

**OBSERVATIONS
ET EXPÉRIENCES
FAITES AU
VÉSUYE PENDANT
UNE PARTIE DES...**

Teodoro Monticelli, Nicola
Covelli



OBSERVATIONS

B T

EXPÉRIENCES

FAITES AU VÉSUVÉ

PENDANT UNE PARTIE DES ANNÉES

1821 et 1822.

Par T. Monticelli,

et N. Covelli.



N A P L E S 1822.

CABINET BIBLIOGRAPHIQUE ET TYPOGRAPHIQUE
Rue S. Liguori Num. 41.

2701779600

19

2701779600

2701779600

2701779600

2701779600

2701779600

2701779600

§. I.

État du Vésuve depuis l'éruption de 1820 et 1821 jusqu'en Février 1822 : observations et expériences faites dans cet intervalle de temps.

1. **T**ous ceux qui ont visité le Vésuve jusqu'en 1817, connaissent l'ancien gouffre qui constituait la grande bouche du cratère (1). Depuis cette époque d'autres bouches plus petites s'ouvrirent successivement et remplirent presque entièrement la première ; et en 1820 , à la place de l'ancienne bouche , s'éleva vers le sud un cône ouvert à son sommet. C'est sur ce cône qu'il fallait monter pour voir comment, par les déjections de quelques bouches qu'en 1819 s'étaient ouvertes sur l'ancien cratère , s'était élevé ce nouveau cône ; et pour

(1) Voyez le mémoire du Cher Monticelli sur l'éruption de 1813 ; le mémoire du même auteur sur l'éruption de 1817 , imprimé dans le *Giornale Enciclopedico* , et le mémoire de M. Menard de la Groye : « Observations avec réflexions sur l'état du Vésuve » pendant une partie des années 1813 et 1814.

des matières incohérentes, étaient taries ; tout portait à faire croire qu'on était sur le cratère d'un volcan éteint, et cependant on se promenait réellement sur la voûte d'une grande forge volcanique qui retentissait vivement quand on frappait dessus.

Le plan du cratère, incliné vers le sud, présentait une surface inégale et hérissée de mamelons ou convexités, particulièrement vers la partie nord et est du périmètre de l'ancien cratère, où se montrait le grand mamelon nouvellement formé, et qui semblait un grand dôme couvrant le grand laboratoire intérieur qui accumulait en secret les matériaux d'une nouvelle éruption.

3. En effet cette inertie du volcan ne dura qu'environ six mois. La nuit du 7 octobre 1821 reparurent les scènes volcaniques. Des mugissemens, des coups semblables à ceux du tonnerre, et une forte explosion firent trembler les maisons de *Resina*, *Torre del Greco* *ec.* Étant montés sur le cratère nous nous aperçûmes que le grand mamelon situé près du bord oriental du périmètre de l'ancien cratère s'était ouvert à son sommet, où l'on voyait une bouche *verticale* de 40 à 50 pieds de diamètre. Le reste du cratère n'avait pas souffert de changemens sensibles.

Après quelques jours, d'autres explosions firent crever le flanc septentrional du grand mamelon dont nous venons de parler, où il s'ouvrit une autre bouche, mais *oblique*, c'est à dire, dont l'axe était incliné à l'horizon de l'est vers le sud. Les

deux bouches nouvellement formées ne donnaient d'autres matières que des scories, des débris de laves, avec des cendres et sables volcaniques, et de la fumée, accompagnés de coups terribles, et de secousses continuelles.

Ces déjections continuèrent par intervalles pendant les mois d'octobre et de novembre.

Les matières rejetées, tombant tout autour des bouches nouvellement formées, en exhaussèrent la *convexité* et les parois extérieures, en formant deux cônes. Le plus grand de ces monticules volcaniques, à *entonnoir vertical*, soulevé, pour ainsi dire, devant nos yeux, surpassa en hauteur la pointe septentrionale de l'ancien cratère, s'élevant à peu près de 450 pieds sur le plan du grand cratère. Cette mesure a été prise par approximation vers la fin de novembre.

4. Dans ce temps nous trouvâmes la base et les flancs du grand cône couverts de sables et de cendres mêlés à des scories, et à des débris de laves récemment tombés. Toutes ces matières n'avaient pas de cohérence.

La surface de l'ancien cratère était couverte de débris de même nature; le sable était plus gros, et les débris plus grands. Mais ce qui est à remarquer, c'est que partout où les débris en question n'étaient pas animés par la chaleur intérieure, ils restaient incohérens, et partout où ces mêmes débris étaient échauffés par dessous, ou tourmentés par des fumerolles, ils avaient pris de la consistance; de

manière qu'on n'en pouvait prendre des échantillons qu'en frappant à coups de marteau sur la croûte. Les débris de laves, de scories, de sables, les cendres s'étaient donc agrégés les uns aux autres comme des roches granitoïdes, c'est à dire, sans ciment.

En ramassant ces nouvelles agrégations volcaniques, nous nous approchâmes des deux nouveaux cônes. Leur surface était couverte de débris de même nature que ceux dont nous venons de parler; mais leur consistance était plus forte, en raison de la température qui y était bien plus avancée. Ici les agens volcaniques ne bornaient pas leurs efforts à lier entr'eux des fragmens incohérens et à former des roches granitoïdes; ils travaillaient aussi à la formation d'un autre genre de roches, qu'on pouvait appeler amygdaloïdes; car les vapeurs de soufre qui venaient se faire jour à travers les interstices de ces croûtes granitoïdes, y déposaient de beaux cristaux, en forme de petits octaèdres allongés, et en formes aciculaires.

Ces agrégations singulières que le Vésuve se plait à nous montrer quelquefois, ne sont pas exclusives à ce volcan. La Solfatare, où les agens volcaniques travaillent tranquillement et sans interruption à la composition et à la décomposition des êtres inorganisés, nous a présenté des faits bien plus interessans sous ce rapport. Ces observations seront publiées dans un memoire particulier, avec les au-

très observations et expériences que nous avons faites aux champs Phlégréens.

5. Étant tout près de la *bouche oblique* le désir nous vint d'y descendre pour y observer les sublimations, et reconnaître la nature de la fumée épaisse et blanchâtre qui en sortait lentement. M. Le Ch.^{er} Antinori et son aimable épouse étaient avec nous, et montraient la plus vive curiosité de descendre dans la *bouche ignivome*; nous gagnâmes, avec la compagnie, le bord intérieur de la bouche; mais il ne nous fut pas possible d'avancer; les vapeurs acides, de nature hydrochlorique, nous tourmentèrent de manière qu'il nous fallut reculer, et nous jeter rapidement sur le bord extérieur. Dans le court espace de temps qu'il nous fut permis de demeurer dans l'intérieur, nous aperçûmes, que la cavité de cette bouche était fort différente de la forme d'entonnoir; qu'il y avait des parois presque perpendiculaires au plan du cratère, et d'autres tellement inclinées qu'elles semblaient presque horizontales; et, ce qui est à remarquer, c'est, que ces parois étaient fendillées de haut en bas et transversalement, de manière que de gros quartiers se voyaient suspendus, et cependant ils n'étaient formés que de débris de laves, de scories, de ponces qui avaient pris la consistance d'aggrégations granitoïdes. Cette observation rapide nous fit comprendre que la force de la température et des vapeurs chaudes avaient produit le même effet sur les matières intérieures que sur celles de la surface extérieure.

6. Après ces observations , que cependant la fumée d'acide hydrochlorique nous empêcha de prolonger , nous descendîmes pour visiter les débris des six cônes qui s'étaient formés par l'éruption de l'année dernière ; et nous nous approchâmes de celui où le malheureux Coutrel s'était jeté le 16 janvier 1821. La parois intérieure de ce cône était incrustée d'un sel blanc de neige , qui n'était autre chose que du chlorure de *sodium* (sel marin) mêlé avec une petite quantité de sulfate de soude et de potasse.

7. L'année 1821 était expirée. L'automne de cette année fut extraordinairement sec. La pluie ne commença à tomber que vers la fin de décembre, et se prolongea jusqu'à la moitié de janvier de la nouvelle année. Mais vers le commencement de ce mois, les sources de *Resina*, de *S. Jorio* , et d'autres villages des environs du Vésuve, du côté du midi principalement, diminuèrent sensiblement. Ce phénomène nous fit prévoir le retour prochain d'une éruption ; ce qui en effet eut lieu , au moins en partie , le 7 janvier à la base du grand cône auprès des débris du cône de Coutrel , où se forma un gouffre de presque 30 pieds de diamètre , et de 60 de profondeur , qui ne réjeta que des débris de scories. Peu de jours après, les parois intérieures du gouffre se trouverent tapissées d'efflorescences salines et d'incrustations de sels, et de stalactites tubiformes et à mamelons de sels d'un blanc de neige.

8. Ces sels ont la saveur du sel marin mêlée d'un peu d'amertume. Ils se dissolvent complète-

ment dans l'eau à la température ordinaire, ne laissant qu'une trace de débris de scories. Une partie de la solution ne s'est pas troublée avec le sous-carbonate de potasse. Une autre partie produit un précipité blanc caseux avec le nitrate d'argent; ce précipité, qui devient brun à l'air, est insoluble dans l'acide nitrique et soluble dans l'ammoniaque. La dissolution de chlorure de *barium* donne un précipité blanchâtre insoluble dans l'acide nitrique; et la dissolution de platine, une trace de précipité orangé. La solution de ces sels traitée avec d'autres réactifs, ne présente aucun phénomène. Les sels étaient donc composées :

1.° De chlorure de *sodium*.

2.° id. de *potassium*.

3.° De sulfate de soude.

4.° id. de potasse (3)

9. La petite éruption du gouffre ouvert à la base du grand cône ne dura que quelques jours. Les matériaux du volcan, qui avaient tenté de se faire jour de ce côté, recommencerent l'attaque vers le cratère, et donnèrent une grande activité aux deux bouches dont nous avons parlé §. 3. Il n'y eut cependant d'autres déjections que des débris de scories, et de la fumée. Mais telle était la quanti-

(3) Ces essais, fait sur le lieu, furent constatés chez nous, où l'on sépara ces divers sels pour en reconnaître la nature.

té de vapeurs qui en sortaient, que le 15 les parois intérieures des bouches présentaient toutes les nuances de l'arc en ciel ; la fumée ayant formé toutes les combinaisons de l'hydrochlorate de fer et de cuivre, et du fer oxydé sur les parois qui s'en étaient imprégnées.

Mais, ce qui est digne de remarque, c'est que dans l'intérieur du *gouffre oblique* on voyait un banc de neige qui s'y était accumulé deux jours auparavant. Salvadore Madonna notre guide, encouragé par le calme du volcan, descendit dans la bouche, et ramassa de la neige dans la région du feu. Le banc de neige avait 15 pieds environ de longueur, 9 à 10 de largeur et un pied d'épaisseur. Cette neige avait une saveur légèrement salée ; l'eau qu'elle donna ne rougissait point la teinture de tournesol, et avec les réactifs elle donna une trace de chlorure de *sodium* (sel marin). La conservation de la glace dans une bouche volcanique est un fait qui prouve incontestablement la propriété très peu conductrice des matières volcaniques. Mais le vésuve nous offre bien d'autres faits analogues qui seront exposés ci-après. D'abord nous avions imaginé que la conservation de la glace pouvait dépendre de son mélange avec l'acide hydrochlorique, et avec le chlorure de *sodium* ; mais l'analyse de son eau nous fit rejeter cette explication.

Phénomènes du Vésuve pendant les mois de Février et de Mars 1822 ; et observations et expériences faites dans cet intervalle de temps.



10. Après avoir présenté une esquisse rapide de l'état du Vésuve depuis l'éruption , rendue célèbre par le malheureux Coutrel, jusqu'à la fin de Janvier 1822 , nous allons donner la description succincte de l'éruption qui a signalé l'entrée de l'année 1822.

Les deux bouches , qui avaient donné signe de vie le 15 Janvier , ranimèrent leurs efforts le 11 Février ; des débris de scories et de ponce, et des tourbillons de fumée en étaient les produits ; mais ces déjections, accompagnées de détonations , de mugissements et de secousses continuelles, faisaient trembler la montagne entière et tous les environs. Ces crises augmentaient de jour en jour.

La bouche *verticale* s'était presque remplie. Mais le 22 , à une heure et demie de nuit , une grande explosion , qui secoua les maisons des environs du mont corroucé , fut le signal de la grande éruption. Un courant de feu déborda du haut du grand cratère, et se jeta sur le flanc occi-

dental du grand cône, du côté du petit cône de Cautrel, se divisant en trois branches, qui se dirigèrent vers les *Cantaroni*.

Le spectacle d'une montagne sillonnée de torrens de feu était, pour ainsi dire, fait exprès pour la Capitale, d'où l'on voyait parfaitement cette belle scène volcanique. Jamais éruption du Vésuve ne s'est montrée avec un appareil aussi imposant aux yeux des habitans de la Ville de Naples. Les autres éruptions n'avaient que rarement présenté un fleuve de feu se précipitant du haut du cratère; et, quand ce phénomène arriva, ce fut presque toujours du côté de la *Torre del Greco*, de *Bosco*, ou *del Mauro*. Le vent du nord poussant la fumée vers le midi contribuait à la beauté de la scène. Les détonations et les coups terribles qui faisaient retentir l'air à plus de dix lieux de distance, réveillèrent les esprits au lieu de les épouvanter; de manière qu'une quantité extraordinaire de curieux des deux sexes accoururent de tous côtés, empressés de jouir de près de phénomènes si intéressans. Le chemin qui mène à l'ermitage était si encombré de monde qu'on aurait cru se promener dans la belle rue de Toledo pendant les fêtes du Carnaval.

Le courant de feu qui s'était dirigé vers les *Cantaroni* se replia vers la pointe *delle Gracelle* de l'ermitage sans la toucher, menaçant de marcher directement sur *Resina*; mais, suivant la pente du sol, il se jeta sur la lave de 1810, formant

la plus belle cascade que puisse donner un fluide incandescent. Ce courant de feu se serait arrêté dans la journée du 23, si un nouveau cours de liquide enflammé, s'épanchant avec explosion du foyer volcanique, n'eut ranimé la masse liquide qui avait ralenti sa marche.

21. La nuit du 23 nous étions sur la lave brûlante, qui était presque à 400 pas de la route qui mène à l'ermitage près du *Fosso Grande*. De ce point on voyait presque tout le cours de la lave, depuis le sommet du cratère jusqu'à son extrémité. La cime du mont enflammé offrait le spectacle d'un feu d'artifice gigantesque. La colonne de feu qui s'élevait dans les airs était soutenue sans interruption par de continuelles déjections de pierres enflammées; de la base, et de tout le tour de cette colonne se projetaient des bouffées de pierres incandescentes qui, en tombant, décrivaient des paraboles plus ou moins étendues, selon leur pesanteur. Imaginez qu' une des fontaines de la Place de S. Pierre à Rome jete un fluide de feu; supposez cette fontaine un million de fois plus grande, et vous aurez le spectacle des jeux de feu du Vésuve.

Au dessus de la colonne de feu s'élevaient des tourbillons de fumée épaisse et noirâtre, qui s'étendaient en forme de nuages jusque à *Cajete* et aux monts *Circeo*. Le spectacle des jeux de feu, les tableaux toujours variés des tourbillons de fumée, le courant de lave qui roulait lentement ses ondes

enflammées , le reflet du feu qui donnait aux campagnes voisines les nuances sombres d'une lueur rougeâtre ; tous ces objets, éclairés en même temps par le feu du volcan et par le clair de lune , offraient aux yeux étonnés un tableau mystérieux ; la mer voisine , comme un grand miroir , donnait à ce tableau un tel effet qu'on se croyait transporté dans l'élysée. Pendant qu'on était livré aux plus douces impressions , les coups non interrompus qui partaient de la montagne , les détonations terribles bien plus fortes que celles de milliers de pièces d'artillerie , et laissant après elles une longue trainée de sons qui s'évanouissaient peu à peu dans l'atmosphère , excitaient l'étonnement et la terreur , et produisaient ce sentiment de grandeur que la nature inspire dans ces crises étonnantes.

Au milieu de ce fracas et de ces agitations nous montâmes sur le grand cratère, du côté de la grotte du *Mauro* ; mais à peine arrivés sur le bord septentrional , une pluie de gros sable et de pierres enflammées nous empêcha d'avancer. Le grand cône tremblait à chaque explosion qui se répétait sans interruption ; et il nous fallut descendre sans pouvoir rien observer ni rien recueillir.

12. Le matin du 24 nous étions à l'ermitage dans l'intention de faire quelques expériences sur la lave brûlante. L'astre du jour se montrait déjà derrière la montagne ; mais son éclat n'était pas celui du soleil naissant. Les nuées de cendres qui enveloppaient le mont enflammé , comme un voile

sombre, couvraient cet astre, annonçant que la nature était en travail ; son disque était d'un rouge de fer chaud et bien plus petit qu'à l'ordinaire. Telle fut l'aurore de cette journée à l'horizon de Naples. Nous descendîmes de l'ermitage, le cœur pénétré de toutes les affections que des scènes si touchantes nous causaient, pour faire quelques expériences sur la lave brûlante.

Le torrent de feu ne montrait en aucun endroit sa partie fluide. Sa surface se voyait hérissée de croûtes ou *glèbes*, de débris de la même lave, de scories de grandeur différent ; la majeure partie de ces mottes noirâtres avaient 4 à 5 pieds de longueur, autant de largeur, et un demi pied à un pied d'épaisseur ; en un mot la lave montrait sa surface comme celle d'un terrain argileux et sec fraîchement labouré. Les débris les plus extérieurs ne faisaient pas corps avec la lave, et n'avaient pas de cohérence entr'eux. Il y avait des grumeaux et des croûtes d'un aspect terreux, qui tombaient en poussière, et en sable grossier aussitôt qu'on les frappait avec un marteau; leur couleur était d'un brun teint légèrement de jaune en quelques endroits. La matière fluide coulait lentement, au dessous de cette surface endurcie, avec un mouvement de rotation, charriant sur son dos une partie de ces débris, et enveloppant les autres dans sa masse. Aussitôt que la partie molle venait en contact avec l'air atmosphérique qu'elle se gersait à l'instant en se durcissant. S'avancant toujours, les croûtes se détachaient et

elles étaient portées à la surface ou enveloppées dans la masse. » On eût dit d'abord que ce mouvement » n'était qu'une sorte d'éboulis continu causé par » la pente du sol, mais il était ensuite aisé de » sentir qu'il provenait en effet d'une masse fluide » qui poussait toujours en dessous quoique d'une » manière très lente » (5).

Il est à remarquer que des crevasses de la lave, d'où seulement on pouvait voir la pâte de feu, il ne sortait pas de flammes. La masse de la lave avait une liquidité visqueuse, et se durcissait immédiatement sur le bout d'un bâton, de manière qu'il était bien difficile d'y enfoncer des monnaies.

La lave en cet endroit, c'est à dire, tout près de la route qui mène à l'ermitage, avait 20 pieds de largeur ou de front, et 5 pieds de hauteur; elle parcourait 15 pieds en 34 minutes. Le thermomètre exposé devant la lave, à la distance de presque douze pieds, s'arrêta à 38° centigr. pendant qu'à l'air libre était à 15°. Comme à cette distance on ne souffrait pas trop de chaleur nous nous approchâmes près de trois pieds du front du courant, où le thermomètre n'était plus suffisant pour en mesurer la température. Dans cette atmosphère brûlante on ne pouvait rester que quelques instans,

(5) On a employé cette description de M. Menard, ne pouvant mieux exprimer le phénomène surtout dans une langue qui ne nous est pas familière.

et c'est ici qu'on devait exécuter une partie des expériences que nous nous étions proposé de faire.

13. La première expérience fut celle du nitre pulvérisé qu'on introduisit dans les crevasses qui présentaient dans leur intérieur la pâte visqueuse de la matière incandescente. Ce sel ne détonait pas du tout, mais il se liquéfiait sans donner la moindre étincelle. Cette singulière expérience fut répétée plusieurs fois et toujours avec le même résultat (6).

14. La seconde expérience avait pour objet de nous assurer si l'atmosphère environnante de la lave actuellement coulante était dans l'état électrique, et si la matière incandescente et liquide du torrent de feu était dans le même état. A cet effet on adapta une verge de fer près de la lave; la verge était soutenue par deux tubes de verre bien essuyés; l'extrémité pointue de la verge était dirigée vers le front de la lave à la distance de 8 pieds; l'autre extrémité touchait le bouton métallique d'un électromètre sensible renfermé dans une bouteille. L'appareil fut tenu plus d'un quart d'heure dans cette situation sans que les fils de paille de l'électromètre eussent donné le moindre signe de divergence. La température où était placée la verge était de 45° à 60° centigr. La même expérience

(6) Cette expérience fut pratiquée aussi par le chevalier Davy en 1820, avec le même résultat.

fut répétée un peu plus loin de la lave, à la température de 20° à 30° , et avec le même résultat négatif.

Cet essai nous fit prévoir que la matière même de la lave ne pouvait être dans l'état électrique; mais nous voulûmes nous assurer du fait avec l'expérience. Une barre de fer de 6 pieds de longueur fut introduite dans la pâte de la lave par une extrémité, pendant que l'autre extrémité était en contact avec le bouton de l'électromètre. L'appareil resta plus de 8 minutes dans cette situation, les fils de paille ne donnerent aucun signe d'électricité. Cette expérience fut répétée plusieurs fois et toujours sans succès. Des morceaux de pâte de lave encore incandescente, portés en contact du bouton de l'électromètre, d'autres morceaux moins chauffés, et d'autres presque refroidis, portés de même en contact du bouton, ne donnerent aucun signe sensible d'électricité.

Avant d'achever ces expériences on fit la dernière tentative. On prit un tube de verre, on l'adapta à l'extrémité d'un bâton, et on le fit rester trois minutes dans une crevasse incandescente; le verre ne se fondit pas, et fut porté encore rouge en contact du bouton de l'électromètre, sans aucun résultat. Enfin nous essayâmes, et toujours sans succès, plusieurs morceaux incandescents de lave avec l'électromètre dont M. Häuy fait usage pour les cristaux.

15. La troisième expérience fut dirigée à me-

surer, par approximation, la température de la lave coulante ; et comme nous manquions de pyromètre, on dut employer des moyens grossiers. Nous avions fourré un tube de verre d'un ponce de diamètre et d'une ligne d'épaisseur dans une crevasse incandescente ; ce tube resta trois minutes sans se fondre. L'extrémité d'une barre de fer soumise à la même épreuve se rougit en cinq minutes.

16. Avant de quitter ce théâtre magnifique d'un fleuve de feu qui promenait lentement ses ondes enflammées, l'idée nous vint de faire quelques essais chimiques sur la pâte de la lave coulante. Nous avions apporté des réactifs propres à cette circonstance, de l'eau distillée et un appareil à mercure. D'abord on détacha avec l'extrémité d'une barre de fer des petits morceaux de pâte de lave, et incandescens encore on les plongea dans l'eau distillée dont la température s'éleva de suite à 100° . Une partie de cette eau fut renfermée avec les débris éteint de la lave dans une bouteille bien bouchée ; l'autre partie fut essayée en place.

1.^o Cette eau ne rougissait pas la teinture de tournesol.

2.^o Avec le nitrate d'argent elle donnait un précipité caseux très abondant qui se brunissait à l'air, était insoluble dans l'acide nitrique et se dissolvait dans l'ammoniaque liquide.

3.^o Avec les dissolutions de barite cette eau se rendait laiteuse donnant un précipité blanc en très petite quantité, insoluble dans l'acide nitrique.

4.^o Le sous-carbonate de potasse produisit une

21
trace de précipité insoluble dans l'acide sulfurique.

Le corps de la lave incandescente ne contenait donc pas d'acides libres, et sa partie soluble dans l'eau était composée d'une grande quantité d'acide hydrochlorique combiné, d'une petite quantité d'acide sulfurique combiné, et de chaux.

Le mercure que nous avons apporté devait servir pour y éteindre des morceaux de lave incandescente, ce qui fut exécuté; et ces morceaux furent gardés dans une bouteille bien bouchée à l'éméri, pour des expériences tendentes à vérifier si la lave en se refroidissant avait la propriété d'absorber l'air atmosphérique. Ces morceaux étaient poreux à la surface et compacts à l'intérieur. Le lendemain on les écrasa et on les mit dans des tubes gradués et renversés sur le mercure. On les garda deux jours dans cet état, et on ne vit pas monter le mercure au dessus de son niveau (7).

17. Après avoir fait les expériences dont nous venons de parler, nous remontâmes le long de la rivière ignée, du côté le plus encombré de fumée qui s'en exhalait, pour bien en sentir l'odeur; elle n'était ni hydrochlorique, ni sulfureuse, ni ammoniacale; on n'y remarquait qu'une légère odeur de hydrochlorate de fer et de cuivre, qu'il fallait démêler de l'odeur du bois brûlant, qui provenait

(7) On fit des tentatives pour recueillir quelques gas des fumerolles; mais ce fut impossible.

de la combustion des joncs , et des *spartium* que la lave rencontrait sur son passage. La fumée de la lave ne rougissait , ni ne verdissait les papiers de tournesol et de violettes.

Nous n'aperçûmes non plus aucune sublimation à l'orifice des crevasses ; les glèbes exposés à la vapeur des fumerolles ne présentaient d'autre changement que dans la couleur qui était d'un jaune plus ou moins foncé. Nous verrons par la suite que les sublimations commencerent à se déposer quand la température du courant commença à baisser , et que la couleur du jaune plus ou moins foncé dépendait de l'hydrochlorate de protoxide de fer qui passait à l'air à l'état de hydrochlorate de peroxide , et se mêlait avec les substances environnantes des fumerolles.

18. Toutes ces expériences dont nous venons de parler furent exécutées dans la journée du 24. Le 25 se passa sans présenter des phénomènes extraordinaires. La lave , s'avancant lentement , arriva le soir près de la route qui mène à l'ermitage , sans la toucher. Elle s'était étendue sur la lave de 1810, sans déborder au de là que de quelques pieds , se jetant sur une vigne nouvellement plantée à coté du chemin. Le cratère ne ralentit pas son energie ; les détonations au lieu de diminuer semblaient prendre plus de force ; tout montrait que le paroxisme du volcan était encore à son plus haut degré.

19. Dans la journée du 26 les coups et les

détonations semblaient prendre plus de vigueur, les explosions se répétaient plus rapidement ; le sol de *Resina* donnait des secousses toujours un moment avant chaque explosion ; les tourbillons de fumée, qui sortaient du foyer du cratère, continuaient d'encombrer la partie S.O. du ciel. Mais à une heure d'Italie un coup extraordinaire, précédé d'une secousse, annonça aux spectateurs, qui étaient sur le chemin de l'ermitage, que le volcan allait recommencer les scènes du 23.

En effet, peu de minutes après l'explosion, un nouveau courant de feu se présenta du haut du cratère vers le même lieu où s'était jeté le courant du 23, pour montrer aux spectateurs la plus merveilleuse cascade qu'on ait jamais vue ; mais une cascade d'une grande rivière brûlante, et se divisant en six branches, on cascades différentes. Cet appareil magnifique de feu et de lumière vive et étincelente, à 8 heures du matin était arrivé à un quart de mille de distance du front de la lave du 23, se tenant sur son dos, et parcourant environ deux milles en 14 heures. Cette éruption de lave fut accompagnée d'une grande éruption de sable, et de cendres, qui arrivèrent jusqu'à Naples, où il en tomba une quantité si petite et si fine que on ne put pas la recueillir ; pendant qu'à *Resina*, il en tomba plus de 3 millimètres. La pluie de sable et de cendre continua toute la journée du 27 qui, fut bien sombre pour la capitale. Les nuées de cendre, qui encom-

braient l'horizon de toutes parts , formaient un espèce de voile lugubre étendu sur la voûte du ciel. L'air sombre et obscurci , le disque du soleil sans éclat qui donnait une lueur d'un brun rougeâtre, les mugissement de la montagne qui faisaient retentir l'air ; tout formait un ensemble qui inspirait la plus triste et en même temps la plus douce mélancolie.

20. Dans la journée du 28 le courant de feu, qui avait continué lentement sa course la veille , s'était arrêté vers les 9 heures de l'après midi , à une centaine de pas du front de la lave du 25 , en traversant le chemin de l'ermitage . Le paroxysme de la montagne semblait à son déclin ; sa cime ne donnait que de la fumée. Mais avant la lever du soleil, des détonations très fortes firent retentir les campagnes , et trembler les maisons de *Resina* et des environs.

L'astre du jour n'avait pas encore gagné l'horizon que nous étions déjà sur le chemin de l'ermitage.

Le fracas du cratère semblait à son comble. Les coups se répétaient sans interruption ; les tourbillons de fumée d'un gris-noirâtre se pressaient avec impétuosité. Ce tapage se continua toute la journée, ce qui pouvait annoncer que la lave renfermée dans le creuset volcanique redoublait ses efforts pour s'épancher au dehors. Et comme il n'y eut depuis d'autres éruptions que de fumée, il est à presumer que le volcan devra recommencer ses accès dans peu de temps; d'autant plus que la dernière cendre

tombée, n'était ni blanchâtre, ni légère (8).

Chemin faisant nous nous occupâmes à ramasser le sable tombé la veille ; nous préférâmes celui qui était tombé sur les feuilles des *Agaves* et des *Ceratonia* qui croissent sur le chemin,

21. Arrivés sur la lave qui s'était arrêtée il n'y avait encore que dix heures, nous trouvâmes le nouveau courant endossé sur le précédent ; celui-ci avait traversé la route, et l'avait dépassé de 25 pieds. Cette lave avait à peu près 12 pieds de hauteur, comprise celle du 23. La surface avait le même aspect de l'autre, c'est à dire hérissée de débris incohérents, qui ressemblaient à un terrain argileux et sec fraîchement labouré.

La température extérieure de ce courant, à un pied de distance, était de 38° centigr. Mais devant les crevasses qui donnaient des vapeurs, la température à la même distance était de 100°.

Avant de commencer les expériences que nous nous étions proposés de faire, nous parcourûmes une grande partie de la lave, marchant sur sa surface échauffée.

Le spectacle des fumerolles qui se faisaient jour à et là par les crevasses et soubiraux de ce courant de feu, était du plus grand intérêt. L'orifice

(8) On sait que quand la cendre devient blanchâtre et très légère, c'est un signe que l'éruption touche à sa fin.

des fentes ou crevasses qui donnaient des fumerolles se voyait tapissé de houppes et d'aiguilles fragiles d'un sel blanchâtre tacheté de jaune et de rouge ; ce sel était un mélange de chlorure de sodium et de hydrochlorate de peroxide de fer. Ce dernier pouvait résulter de la sublimation de l'hydrochlorate de protoxide de fer, qui se change en hydrochlorate de peroxide au contact de l'air ; mais le chlorure de *sodium* d'où provenait-il ?

Il ne pouvait pas se former de toute pièce, car on ne sentait pas l'acide hydrochlorique ; mais il devait exister tout formé dans la lave, comme on sait par l'analyse de la même lave (exposée ci-après), et se porter à la surface par l'action de la chaleur des fumerolles. Ce fait est constaté par plusieurs observations. L'acide sulfureux prédominait dans les fumerolles, mais il se produisait constamment dans les crevasses où l'air était en contact avec la matière rouge de feu. Et pour nous assurer de ce fait, nous ouvrimus un soupirail encombré débris incohérens, qui ne donnait par de vapeurs sulfurées, et nous mîmes à nud les parties intérieures qui étaient au rouge ; aussitôt se produisit de l'acide sulfureux, de manière qu'on ne pouvait rester autour de l'ouverture sans risquer d'être suffoqués (9).

(9) Nous avons porté toute l'attention dans cette

Outre le phénomène des fumerolles il était à remarquer celui des efflorescences. Une parties des mottes et des scories se couvraient de poussière blanchâtre, sans être exposées aux fumerolles. Ici le seul agent de cette production était la chaleur rayonnante de la surface du courant. La matière de ces efflorescences était composée de chlorure de sodium, de carbonate de soude, de sous carbonate de soude, et de sulfates de soude et de potasse; tous ces sels étaient malangés; le chlorure de sodium y predominait.

22. Cette excursion terminée, et toujours à la température de 58° centigr., nous approchâmes d'une crevasse horizontale, qui semblait une bouche de four; et qui montrait son intérieur rouge de feu. C'est ici qu'il nous était bien commode de

observation, par ce que deux illustres observateurs n'admettent pas le soufre dans les laves. Dans les laves, même brûlantes du Vésuve, dit M. Breislack « je n'ai jamais pu trouver, d'une façon bien décidée l'odeur de soufre » Voyages dans le Campanie tom. 1. pag. 268. » Au Vésuve, dit M. Menard, il n'y a aucune apparence de ce combustible dans les laves qui decoulent de ce volcan, et probablement de tous ceux de la même espèce » (il parle du soufre), Observations avec réflexions sur l'état et les phénomènes du Vésuve; pag. 44.

Dans le §. 4. nous avons exposés d'autres fait relativement à l'existence du soufre au cratère.

faire quelques expériences. La température du bord de cette bouche était si élevée que le thermomètre ne pouvait la mesurer. La quantité d'acide sulfureux qui en exhalait était telle qu'on ne pouvait pas trop s'approcher en face de l'ouverture. L'extrémité d'une barre de fer qu'on fit rester dix minutes dans la fente de la crevasse devint rouge. Le bout d'un bâton y prit bientôt feu, et s'alluma. Les débris rouges de feu détachés du fond et retirés au dehors ne rougissaient pas la teinture de tournesol; et ceux simplement chauds, détachés de la paroi intérieure, près de l'orifice de la crevasse, la rougissaient sur le champ.

La masse de la lave à la température rouge ne contenait donc pas d'acides libres (10).

L'acide libre se manifestait aux parois léchés par la vapeur des fumerolles; l'acide sulfureux ne se formait donc qu'au contact de l'air atmosphérique. Et si le corps de la lave exhalait de l'acide hydrochlorique (11), qui aurait pu échapper à nos recherches, il devait se former en contact de l'air. D'autres débris rouges retirés de même du fond de la crevasse, et éteints dans l'eau distillée, y

(10) V. La même expérience pratiquée sur la lave coulante, §. 16. de ce mémoire:

(11) Nous n'avons pas trouvé cet acide ni sur la lave actuellement coulante, ni sur la même lave après s'être arrêtée.

laissaient des chlorures de sodium , et des sulfates neutres en dissolution. Cette solution ne rougissait non plus la teinture de tournesol , et ne contenait pas de fer en dissolution. Il faut donc dire que l'hydrochlorate de protoxide de fer s'en était dégagé quand la lave était à une plus haute température. Il est à remarquer que pendant que la lave coulante perdait par sublimation l'hydrochlorate de protoxide de fer , elle conservait encore une grande partie de soufre , qui s'en degagea, en partie peut-etre , deux ou trois jours après s'être arrêtée . La quantité de soufre combiné dans la lave devait être en proportion bien forte. Et comment se fait-il que la lave brûlante avant de s'arrêter ne donnait aucun odeur d'acide sulfureux , et sa fumée ne rougissait pas la teinture de tournesol? Le Vésuve , peut-etre , nous donnera bientôt le moyen de résoudre ce problème sur des nouveaux courans de lave!

23. Ces expériences terminées, nous acheminâmes vers l'ermitage , et comme il n'était que deux heures après midi , l'idée nous vint de visiter les débris du cône de Coutrél, et la lave de 1820 qui en sortit. La surface de cette lave n'est pas formée de débris incohérens comme celle que nous venions d'observer ; mais elle est compacte couverte d'une espèce d'enduit celluleux et à cordes cablées ; de pas à autre l'on voit des crevasses , mais ces crevasses sont longitudinales , en lignes presque droites qui se croisaient ; en

un mot, son aspect extérieur ressemble parfaitement à la pâte du pain trop fermentée, et qui s'est crevassée et ridée; les rides étaient les cordes dans la lave. La nature de cette lave est à-peu-près la même que la lave récente. D'où provenait il donc cette différence dans l'aspect? Elle ne peut pas avoir peut-être d'autres causes, que la différente fluidité des courans.

En effet, la lave de Coutrel s'épancha de la base de l'ancien cône, c'est à dire de la partie moins supérieure du creuset volcanique; pendant que la lave récente dût s'élever jusqu'en haut de la montagne, et déborder de son sommet. Ainsi la température de la lave de Coutrel et sa fluidité étaient bien plus supérieures que la température et la fluidité de la lave actuelle, et en conséquence le refroidissement de celle-ci s'opérant avec plus de rapidité, forma une surface hérissée de croûtes et de débris incohérens..

La grande fluidité de la lave de Coutrel fut observée par le Chey. Monticelli (1)

La lave coulait, dans un canal formé par elle même, auprès de la bouche du cône de Coutrel; elle ressemblait au métal liquéfié qu'on jete dans une moule. Mais on doit remarquer la propriété très peu conductrice du bord du canal, où la lave

(12) Memoire cité. - *Giornale Enciclopedico* num 1.

conlait. Ce bord avait l'épaisseur de deux pieds à-peu-près , était peu échauffé intérieurement , et extérieurement sa température était si basse qu'on le pouvait toucher avec la main.



Ascension au cratère le 16 Mars.

24. Depuis le 28 Février jusqu' au 16 Mars il n'y eut au Vésuve d'autres éruption que de fumée. Ce jour nous montâmes au Vésuve pour y accompagner LL. AA. SS. le Prince et la Princesse de Hesse-Philipstadt et la Baronne de Picklin. Arrivés sur la lave du 26 nous remarquâmes :

1. Que les crevasses observées le 28 ne donnaient qu' une quantité à peine sensible des gas sulfureux.

2. Que la températures des crevasses était au de là de 100° , et elle aurait porté le thermomètre bien plus haut, si l'échelle le comportait. Au fond de quelques crevasses on voyait encore le feu, c'est à dire des pierres à la température rouge.

4. Cependant le travail des efflorescences, qui avait commencés le 28, était dans ce jour presque au *maximum*; et cela surtout, où les débris inchoérens n'étaient pas tourmentés par des fumerolles. Les sels qu'y fleurissaient appartenaient aux chlorures de sodium, et aux sulfates de sodium et de potassium.

25. Ces observations étant achevées, nous nous acheminâmes, avec la noble compagnie, vers les débris du cône de Coutrel pour gravir de ce côté

le grand cône. Ce flanc du mont est sillonné par huit courans de laves coulées du 23 au 26 du mois passé. Ces courans se réunissent et s'éloignent, comme les branches d'un ruisseau, et tous ensemble constituent une grande bande de plus de 400 pieds de largeur.

Le refroidissement de ces courans, le long de la pente rapide du cône, semble s'être opéré avec plus de rapidité, que celui de la plaine. Par ce que :

1.° Il n'y avait pas de fumerolles.

2.° On n'y voyait pas de sublimations.

3.° La température du fond des crevasses était si basse que le thermomètre ne s'y élevait au de là de 35° centigr.

4.° Les glèbes ou mottes qui en formaient la surface hérissée, étaient bien plus petites.

5.° L'épaisseur des courans n'était pas de deux pieds.

26. Arrivés sur le grand cratère, quel spectacle imposant s'ouvrit à nos yeux ! C'était une surface hérissée de *montagnoles*, et sillonnée de petites vallées ; mais elle offrait toutes les nuances du rouge et du brun, du jaune et du blanchâtre qui s'étaient mêlés pour faire ça et là des tableaux les plus animés.

Nous marchions sur les courans du 23 et du 26. Mais ici la température était bien différente de celle observée au bout inférieur, dans la plaine ; elle était près de la surface à 58° centigr. Les crevasses étaient incandescentes dans l'intérieur ; les

fumerolles bien plus animées ; et , telle était la quantité de gas sulfureux qui en exhalait , qu'on devait marcher toujours le mouchoir au nez. Au milieu de ces vapeurs on ne pouvait pas démêler l'odeur de l'acide hydrochlorique . Des bâtons fourrés dans ces crevasses prenaient feu à l'instant. Ici le travail des sublimations était au *maximum* , et celui des efflorescences au *minimum*. Les produits des sublimations étaient les mêmes que ceux que nous avons observés le 28 mars sur la même lave vers son terme , quand elle était à la même température. (V. §. 21 de ce memoire).

De plus cette lave près de sa source , montrait sa surface , en rapport avec sa fluidité plus avancée , et à sa température plus élevée ; c'est à dire , elle montrait des grandes croûtes peu hérissées , et faisant corps avec la lave.

En remontant le long de ce courant échauffé , nous nous arrêtàmes un instant à la base de la *montagnole* , du sommet de laquelle la lave s'était épanchée. Le flanc de cette *montagnole* montrait , dans toute leur intégrité , deux canaux ouverts supérieurement qui avaient servi de lit au deux courans , à celui du 23 et à celui du 26. Ces canaux n'avaient , chacun , plus de 8 pieds de largeur ; les bords avaient un pied et demi d'épaisseur , et presque autant de hauteur . Les parois des canaux étaient teintes d'un rouge , qui provenait de l'oxidation du fer à une haute température.

On conçoit facilement que ces canaux s'étaient formés par le refroidissement et par la consolidation des bords de la lave, pendant que la partie moyenne suivait rapidement son cours; que ces canaux se voyaient vides, car la dernière partie de lave qui sortit de la bouche supérieure s'écoula entièrement.

27. Arrivés à la cime de la *montagnole*, c'est à dire du nouveau cône, on observa l'état actuel du grand cratère. Il est partagé, en ce moment, en deux grandes éminences. La première, et ancienne, n'est que l'élévation du périmètre nord du grand cratère d'où l'on descend à la grotte du *Mauron* qui donna la lave en 1817.

La seconde, située près du périmètre oriental de l'ancien cratère, s'est formée par la réunion des deux *montagnoles*, décrites §. 3. La partie supérieure de cette élévation est en forme de croissant, ou bifurquée. Elle montre en cet endroit : 1.^o Une corne plus élevée du croissant dirigée vers le sud, qui n'est autre chose que un quartier de la *bouche verticale*, qui se déchira par l'explosion du 23 février. 2.^o L'autre corne du croissant est plus basse que la première environ 150 pieds, mais elle est en forme de mamelon, et est dirigée vers N.E. 3.^o Dans la concavité du croissant on voit deux petites concavités, l'une vers le sud, l'autre vers le nord, dont les bords se touchent. Ces concavités n'avaient que 15 pieds environ de diamètre, et dix pieds environ de profondeur. La concavité sud semble n'être autre chose que le fond de la

bouche verticale, dont les parois se sont écroulés en partie dans cette éruption. Et la concavité nord semble s'être formée par l'explosion du 23, pour donner issue à la lave. 4.° Les deux grandes élévations dont nous venons de parler, l'une septentrionale et ancienne, l'autre orientale et récente laissent dans leur milieu une vallée inclinée de l'est à l'ouest. 5.° Quand on est dans la bifurcation ou concavité du croissant, on ne s'aperçoit pas du gouffre enorme qui s'y trouve tout auprès. Il faut traverser la bifurcation, et passer au flanc S.E. de l'élévation pour l'observer. Cette grande bouche est la même que celle que nous avons nommée *oblique* (§. 3.) ; mais elle est bien plus grande, et plus profonde, sans avoir perdu son obliquité.

28. Les flancs nord et N.E. de la *montagnole*, la corne plus élevée, les deux concavités, et la grande bouche, étaient en proie aux fumigations ; de tous côtés se faisaient jours des fumerolles dont on ne démêlait d'autres odeurs que celle de l'acide sulfureux ; les fentes d'où sortaient ces fumerolles étaient échauffées au plus haut degré. La fumée léchant les parois des corps environnans y formait toutes les nuances dont nous venons de parler. Les produits de ces fumerolles étaient les mêmes que ceux qu'avait donnés la lave observée dans la plaine. Mais nous ne dirons pas, avec M^r Menard » que la lave, en quelque distance qu'elle soit, » donne tous les produits du foyer. Qu'il y a dans » la lave tout ce qui fait le volcan, et que le vol-

» can ne consiste que dans la lavé. » Nous attendons des faits ultérieures pour arriver à des résultats généraux.

En dernier, il faut remarquer, que la forme intérieure de la grande bouche, la seule qui soit restée, n'est qu'un entonnoir très imparfait ; car comme elle est oblique, une partie de ses déjections l'ont exhaussée plus d'un côté que de l'autre, et en ont altéré la forme. Dans le fond de ce gouffre on voyait le feu, quoique en plein jour ; et on entendait un murmure semblable à celui d'un vent léger dans un bois de haute-futaie.

29. Nous n'aurions jamais quitté ce lieu enchanté, où il ne regne que la nature inorganique, et y deploye toute sa majesté. Mais la chaleur du sol et la fumée de gas sulfureux nous tourmentaient de manière qu'on souffrait considérablement à la poitrine.

Nous descendîmes ou pour mieux dire nous roulâmes par la pente nord de l'ancien cratère, qui est à present plus rapide que jamais. Arrivés à la grotte du *Mauro*, nous trouvâmes de la neige ensevelie sous le sable tombé récemment. La neige s'était conservée plus d'un mois et demi, même dans la plaine de l'*Atrio del Cavallo*, et dans les parties les plus exposées aux rayons solaires. On essaya l'eau de la neige, avec les réactifs, elle ne contenait autre chose qu'une trace de chlorure de sodium. Sa conservation n'était donc

due qu'aux couches de sable volcanique de 3 à 4
pouces d'épaisseur, qui la couvraient, et qui l'abri-
taient du contact des rayons du soleil, et à la
faculté très peu conductrice du sable volcanique.



Examen minéralogique et chimique des produits de l'éruption.

I. Sable tombé le 26 et le 27 février.

30. *Analyse mécanique.* Le sable a été lavé, et par des lavages réitérés on a séparé le gros grain du fin, et celui-ci, ne pouvant se voir à la coupe, a été jetté. Le gros grain a été séché et tamisé. On a ainsi obtenu deux sortes de sable : 1.° Celui à grains fins semblable au sable fin des rivières. 2.° Celui à gros grains, dont la grandeur était d'environ 3 à 6 millimètres. Le grain fin, observé avec une forte loupe, montrait être composé :

1.° D'un grain blanc, transparent, en très petite quantité, qui ne faisait point effervescence avec les acides, et qui semblait de l'amphigène.

2.° D'un grain jaunâtre, opaque, d'un aspect terreux ; c'était du peroxide de fer.

3.° D'un grain d'un jaune rougeâtre, transparent, qui était de l'olivine.

4.° D'un grain translucide et verdâtre de pyroxène.

5.° De débris anguleux de pyroxène brun opaque.

6.° De débris anguleux de lave brunâtre.

7.^o De débris de lames de mica noirâtres et luisantes.

8.^o D'un grain brunâtre attirable à l'aimant. Le gros grain était composé :

1.^o De débris anguleux de lave brunâtre.

2.^o De débris de scories noirâtres.

3.^o De débris oblongs de ponce, d'un jaune mat, translucides et vernissés à la surface; qui n'étaient autre chose que du pyroxène.

4.^o De débris filamenteux, d'autres boursoufflés, d'autres soyeux empâtés ensemble, qui appartenaient de même au pyroxène.

Une autre partie du sable fut simplement tamisée, pour faire à sec le partage. Les grains, observés à la loupe, ne montraient d'autres différences, relativement aux précédents, qu'en ce que les débris de scories n'étaient pas luisants à la surface.

De ces observations l'on peut deduire 1.^o qu'une partie du sable élané du foyer volcanique soit sorti du bain même de la lave; les débris filamenteux boursoufflés, vernissés et soyeux de pyroxène, empâtés ensemble, annonçant qu'ils ont été projetés liquides dans l'air, où ils se sont refroidis brusquement (13). 2.^o Que l'autre partie provenait

(13) On sait, d'après les belles expériences de Hall et de Watt, que le refroidissement brusque change les matières pierreuses en ponces quand il y a dégä-

des matières solides pulvérisées par le frottement continu qui avait lieu dans les cavernes volcaniques.

31. *Essais chimiques* (14). Avant de soumettre le sable à l'analyse chimique, on a remarqué les propriétés physiques.

L'aimant en attirait quatre pour cent en poids; le grain attiré était brun et d'un aspect terreux.

La saveur du sable était celle du sel marin, mais un peu aigre.

Il avait une odeur sensible d'acide hydrochlorique.

Après cela le sable a été bien pulvérisé dans un mortier d'agate. Et comme on presumait que c'était un mélange de sels solubles dans l'eau, de sels insolubles, et d'oxides libres ou en combinaison avec l'acide silicique, on l'a partagé en trois parties.

1.° On a obtenu la première partie en traitant le sable plusieurs fois avec l'eau bouillante, jusqu'à ce que le nitrate d'argent et les dissolu-

gement de fluides élastiques. Le sable tombé s'est donc dépouillé d'une partie des fluides élastiques.

(14) On s'est contenté de simples essais, sans avoir égard aux proportions, 1. par la brièveté du temps: 2. par ce que nous nous proposons de faire un travail sur les cendres volcaniques tombées en différents époques.

tions de barite ne troublaient pas l'eau de lavage.

2.° Le résidu de l'ébullition a été traité plusieurs fois avec le sous-carbonate de potasse liquide à la température de l'eau bouillante, afin d'en séparer les sels insolubles.

5.° Le résidu de cette ébullition a été bien lavé et séché dans une capsule d'argent; il devait contenir simplement les oxides insolubles ou les silicates.

52. La solution du n. 1. §. 31 a été essayée avec les réactifs.

1.° Elle rougissait la teinture de tournesol. Nous avons remarqué que le sable perd cette propriété cinq à six jours après son exposition à l'air. Ce n'est donc que de l'acide hydrochlorique libre, qui s'annonçait même par la seule odeur.

2.° Avec le nitrate d'argent on a obtenu un précipité blanc caseux très abondant, qui exposé à l'air est passé au gris noirâtre. Ce précipité, sur lequel l'acide nitrique n'avait pas aucune action, s'est complètement dissout dans l'ammoniaque liquide.

3.° La solution de chlorure de barium a donné un précipité blanc en petite quantité, et insoluble dans l'acide nitrique.

4.° L'oxalate d'ammoniaque a donné un précipité blanc insoluble dans l'eau et dans l'acide sulfurique.

5.° Le sous carbonate de potasse a donné un précipité blanc. Ce précipité traité avec l'acide sul-

sulfurique , après une forte effervescence ne s'y est pas dissout.

6.^o La solution en question a donné des résultats négatifs avec les autres réactifs.

7.^o Une partie de la solution réduite au cinquième de son volume par l'évaporation , donna un précipité grumeleux qui lavé et séché , s'est trouvé insipide et insoluble dans l'acide sulfurique.

8.^o Une partie de la solution concentrée donna un précipité jaune avec la dissolution de platine .

9.^o Pour mieux nous assurer de l'existence de la potasse dans le sable , on prit une portion de celui qu' on n' avait pas soumis à l'ébullition , on le traita avec l'acide sulfurique à froid , et on laissa le tout sans filtrer ; le lendemain le dépôt fut trouvé tapissé de beaux cristaux octaèdres d'alun. En versant de l'acide sur le sable il s'en exhalait des vapeurs d'acide hydrochlorique . Quelques bulles d'air qui s'en dégagaient étaient dues au développement de ce gaz.

10.^o Pour reconnaître la présence de la soude , on examina l'eau mère qui était restée sur les cristaux d'alun du num. précédent ; on la depouilla du fer qu'elle pouvait contenir , au moyen du sous-carbonate de potasse , et par la cristallisation l'on sépara le sulfate de potasse , du sulfate de soude ; ce dernier se présenta sous la forme d'aiguilles qui s'effleurissaient à l'air , et qui avaient une saveur amère.

11.^o La solution du §. 31. num. 2.^o traitée avec les dissolutions de barite donnait un précipité abondant insoluble dans l'acide sulfurique. Les autres réactifs ne découvrirent d'autres acides, ni d'autres bases que de la chaux.

12.^o Pour nous assurer si le sable contenait des carbonates insolubles; on le traita avant son ébullition avec l'acide acétique, qui ne produisit aucune effervescence.

33. Le résidu du n. 3. (§. 31.) fut partagé en plusieurs dépôts, selon la méthode de M. Thenard's Traité de Chimie (§. 2094.).

1. On obtint le premier dépôt par l'ébullition répétée du résidu dans l'acide hydrochlorique un peu allongé. Ce dépôt donna une poussière blanche rude au toucher, insoluble dans l'eau et dans les acides.

2. Dans une partie de la dissolution hydrochlorique fut plongée une lame de fer poli, on n'obtint aucun dépôt sensible.

3. L'autre partie de la dissolution, traitée par un grand excès d'ammoniaque, donna un précipité très abondant. Après avoir bien lavé ce précipité, on le fit bouillir un peu dans un excès de solution d'hydrate de potasse. Le dépôt pouvait contenir le titane; on fit des essais pour en reconnaître la présence mais en vain. Le reste n'était que du fer mêlé au manganèse; L'existence du premier avait été constaté dans la dissolution du num. 1. de ce ardagraphe, avec le ferro-cyanate de potasse. Pour

le manganèse , on prit une portion du dépôt en question , et on le traita avec un poids égal au sien d'hydrate de potasse dans un cuillier d'argent à la température rouge. Il se forma une masse verte, qui donna dans l'eau tous les phénomènes du caméléon minéral.

Ayant constaté la présence de l'alumine (num. 9. §. 32.) , on examina la solution de cet oxide dans la potasse, seulement sous le rapport de la magnésie qui aurait pu y être entraînée par l'alumine , et on trouva quelques traces de magnésie.

4. La liqueur qui avait donné le dépôt du num. 3 , au moyen de l'ammoniaque , fut traitée par le sous-carbonate d'ammoniaque en excès , on ne trouva dans le dépôt qui eut lieu, que de la chaux; on fit des essais pour la strontiane , pour la barite et pour la magnésie, mais on n'obtint que des résultats négatifs.

5. La dissolution qui avait donné le dépôt du n. 4. fut essayée seulement sous le rapport de constater la présence de la soude; la potasse ayant été décelée par l'alun obtenu (§. 32. num. 9.) . Cette dissolution fut donc évaporée à siccité dans une capsule de porcelaine , et traitée avec un excès d'acide sulfurique ; on évapora de nouveau à sec , et le résidu fut porté au rouge ; on fit refroidir , et on y versa de l'eau distillée. La solution , filtrée et évaporée à cristallisation donna des traces de sulfate de soude en petits cristaux en aiguilles , qui s'effleurissaient à l'air.

Conclusion.

Le sable était donc composé de

Acide hydrochlorique	libre
Acide hydrochlorique	} combinés.
Acide sulfurique	
Acide silicique	
Soude	
Potasse	
Chaux	
Alumine	}
Oxide de fer	
Oxide de manganèse	
Magnésie (une trace)	

L'analyse complète, avec les proportions des principes composans du sable en question, sera publiée dans un mémoire particulier qui aura pour objet l'analyse chimique des sables tombés dans les différentes époques des éruptions; nous pouvons dire seulement que les substances qui prédominaient dans le sable étaient le chlorure de sodium, le sulfate de chaux, le fer, oxidé, et l'alumine.

II. Lave du 26 février.

34. *Examen minéralogique.* Les échantillons de la lave, dont nous nous sommes occupés, appartiennent à une grosse croûte d'un demi-pied d'épaisseur. Il ne nous a pas été possible d'en détacher du corps du courant enseveli sous ses débris.

Couleur. Gris-bleuâtre très foncé.

Cassure. Matte, terreuse, à grains fins, inégale et presque conchoïde.

Dureté. Fait feu au briquet.

Pesanteur spécifique. 2,698. L'eau distillée étant à 14° de Réaumur. (15).

Action de l'aimant. Elle agit fortement sur l'aiguille aimantée.

Chalumeau. La lave fond facilement et avec effervescence, se réduisant en émail d'un noir luisant, un peu translucide sur les bords.

Minéraux contenus. 1. Augite, de la grandeur de la graine de chanvre à peu près. 2. Amphigène en grains de même grandeur, dont quelques uns appartiennent à la variété trapezoïdale. 3. Mica, en lamelles d'un noir luisant. 4. Olivine, en grains transparents et jaunâtres, mais moins abon-

(15) On doit présumer que la pesanteur spécifique du corps du courant soit plus forte, et qu'elle atteigne celle des Basaltes.

dante. 5. Porres d'un noir opaque, en gros grains, de la grandeur d'une noisette, qui font corps avec la lave.

Composition chimique (16). Chlorure de sodium 9,29 pour cent, et quelques traces de chlorure de potassium, et de sulfate de chaux. V. §. 35.

Les caractères essentiels de la lave en question, sont presque les mêmes que ceux des basaltes en général. Pour mieux en faire sentir l'analogie, nous croyons à propos de rappeler ici les caractères des basaltes, selon les auteurs.

Basaltes des Auteurs { D'Aubuisson de Voisin. Traité de Géognosie §. 371.

Couleur. Noir grisâtre, ordinairement très foncé.

Cassure. Matte, terreuse, à grains fins, et passant tantôt à la conchoïde, tantôt à l'inégale.

Dureté. Les variétés à cassure conchoïde donnent des étincelles au briquet.

Pesanteur spécifique. Trois fois à peu près celle de l'eau.

(16) Dans cette composition on a eu égard seulement aux parties solubles dans l'eau, ne pouvant faire une analyse complète dans un court intervalle de temps.

Action de l'aimant. Presque toujours les basaltes agissent sur l'aiguille aimantée.

Chalumeau. Ils fondent en un verre d'un noir brunâtre ou verdâtre, un peu translucide sur les bords.

Minéraux contenus. 1. Augite. 2. Olivine(17)
3. Mica. 4. Lencite ec. ec.

Composition chimique. (en regard seulement aux parties solubles dans l'eau). Soude et acide hydrochlorique, 5 pour cent. Selon les analyses de Klaproth et Kennedy. (18)

Examen chimique de la lave.

35. En examinant la lave par les moyens chimiques, nous n'avons pas eu d'autre objet que celui de nous assurer simplement de l'existence des matières solubles dans l'eau. Il nous fallait d'ailleurs plus de temps pour exécuter une analyse complète.

D'abord on a pris 100 décigrammes de lave bien pulvérisée, et on l'a traitée avec l'eau bouillan-

(17) » L'olivine semble appartenir exclusivement au basalte, et jusqu'ici on peut la regarder comme son vrai principe caractéristique ». D'Aubuisson, Géognosie §. 372.

(18) Les basaltes exposés depuis tant de siècles à l'action de l'eau, qui les pénètre, doivent contenir une quantité bien plus petite de parties solubles que les laves récentes.

te, jusqu'à ce que l'eau de lavage n'ait point d'action sur le nitrate d'argent, et sur les dissolutions de barite. Le dépôt a été séché dans une capsule d'argent, et réuni à une trace de dépôt laissé par les eaux de lavage, préalablement séché. On a pesé le tout et on l'a trouvé de 90,71 décigr. La lave avait donc perdu 9,29 décigr. ou de parties solubles dans l'eau.

Cette solution ne rougissait pas la teinture de tournesol. Elle s'est trouvée composée d'une trace de chlorure de potassium et de sulfate de potassium et le reste de chlorure de sodium.

On a fait des essais pour l'hydrochlorate de peroxide de fer. Ces essais ont donné des résultats négatifs. Ce sel qui vient par sublimation à la surface de la lave, s'était donc entièrement dégagé.

On doit présumer que le corp du courant de lave doit contenir une plus forte proportion de chlorure de sodium, ou de parties solubles en général. L'existence des parties extrêmement solubles dans les courans de lave, quand elle sera généralisée, pourra servir à donner la plus sûre explication de la décomposition et du passage des laves aux vakes, aux tufs ec. ec.

Description des produits de l'éruption (19).

36. — 1. Agrégés de débris de scories et de laves immédiatement et intimement liés ensemble sans ciment; échantillons appartenans à la croûte décrite §. 4. qui est tapissées inférieurement et intérieurement de beaux cristaux octaèdres de soufre, et de cristaux aciculaires et en huppées de la même substance; pendant qu'à la partie supérieure et extérieure on voit dans les cavités la chaux sulfatée blanche en filamens soyeux.

2. Agrégés de même nature que les précédens, mais sans cristaux dans les cavités.

3. Sel blanc, en croûtes, en mamelons, et tubiforme, du cône de Coutrel. V. §§. 7, et 8.

4. Lave du 26 Février, décrite §. 34.

5. Grumeaux terreux, qui se réduisent en poussière sous les coups du marteau. V. §. 12.

6. Scories de la surface de la lave enduites de soude sulfatée et hydrochloratée.

7. Id. tapissées de soude sulfatée et hydrochloratée *pulverulente*, et teinte d'un jaune par le fer sulfaté et hydrochloraté, et par le peroxide de fer — Plusieurs échantillons.

(19) Cette collection se trouve dans le cabinet du Chev. Monticelli. Chaque échantillon est marqué par le numéro correspondant à celui de la description.

8. Id. tapissées de soude hydrochloratée, en petits cristaux indéterminés; ce sel se fond au chalumeau sans décrépiter; et par le refroidissement se réduit en croûtes, ou en mamelons.

9. Id. couvertes de soude hydrochloratée en plumes et en huppées d'un blanc de neige; échantillons pris dans l'intérieur de la grande bouche oblique, dont la parois était en grande partie tapissée de ce sel.

10. Id. Le sel est en plumes et en croûtes; avec le cuivre hydrochloraté.

11. Substance terreuse jaunâtre, qu'on prendrait pour du soufre mêlé avec le sable, et qui n'est autre chose que du fer sulfaté et hydrochloraté, du peroxide de fer, mêlés avec la soude hydrochloratée, avec un peu de cuivre hydrochloraté, et avec du sable; cette substance se trouve dans les bouches, et dans les crevasses du cratère, et par tout où l'on voit des fumerolles.

12. Id., mais rougeâtre, chargée de peroxide de fer. Dans les lieux où la température a été plus élevée.

13. Id. mais verdâtre, chargée de fer sulfaté, et sans le peroxide de fer.

14. Sable à gros grains, séparé du sable fin par des lavages, qui a été décrit au §.30.

15. Id. à gros grains, séparé par le simple tamisage. V. §.30.

16. Id. à grains fins, séparé par le lavage, et par le tamisage. V. §.30.

17. Id. à grains fins , séparé seulement par le tamisage.

18. Flacon fermé à l'emeri contenant du sable recueilli sur le chemin de l'ermitage, sur les feuilles des agaves et des caroubiers. V. §.

19. Flacon contenant des morceaux de lave éteint dans le mercure.

20. Flacon contenant de l'eau où on éteint des morceaux incandescens de lave. V. §. 16.

21. Flacons contenant du sable recueilli sur une terrasse de *Resina*.

22. Stalactites cavernouses de lave , qui se voyent suspendues à la voute de la grotte du cône de Coutrel.

3.^o Cette chaleur de la surface annonçait que l'intérieur devait être considérablement échauffé. Et si l'on réfléchit que ce courant ne s'était arrêté que le 27 février, c'est à dire depuis 73 jours; que son épaisseur était de 7 à 12 pieds, on aura une grande démonstration de la propriété très peu conductrice des matériaux volcaniques. D'ailleurs si l'on suppose que ce petit courant de lave eut été enseveli à une grande profondeur sous des produits volcaniques, quand il était encore incandescent, l'on sentira bien que sa température se serait conservée par des siècles. Et si nous portons notre regard aux grands amas de matières volcaniques, ensevelis quand ils étaient encore incandescens, sous le sol des champs phlégréens, l'on donnera une explication satisfaisante, peut-être, de la source de la chaleur des fumerolles, des sèrres naturelles, et des eaux thermales, qui se rencontrent à chaque pas dans ces lieux célèbres.

4.^o Le courant en question ne donnait pas signe de vie que par la chaleur seulement. On n'y voyait plus ni fumerolles, ni sublimations, ni efflorescences. On n'y appercevait que le sulfate de chaux et le peroxide de fer, qui avait teint d'un gris rougeâtre les débris incohérens de la surface. Des morceaux de papier coloré par la teinture de violettes, fourrés à l'extrémité d'un bâton dans le fond des crevasses les plus échauffées, n'étaient pas altérés.

5.^o Avant de quitter ce courant de lave, nous voulûmes visiter la crevasse à *bouche de four* où

nous avions fait les expériences du §. 22. Cette crevasse, qui restait au bord du courant, était à la température de l'air environnant. Sa paroi ne présentait autre chose que le chlorure de sodium en petits mamelons teint légèrement par le peroxyde de fer. Ce sel était venu à la surface par efflorescence quand la crevasse était encore chaude, puisqu'il ne s'y formait pas, quand elle était au rouge, et quand elle donnait de la fumée.

38. Poursuivant notre marche, nous nous arrêtas au cône de coutrel, où l'on fit une seconde station. La cavité de ce cône donnait une odeur aromatique particulier de même nature que celle que nous avions marqué maintefois dans quelques grottes, et auprès des fumerolles de la solfatare. La température de l'intérieur du cône était de 45° centigr. Nous insistons sur cette odeur, puisqu'elle pourra dériver de quelques gas particuliers, ou de quelque nouvelle substance extrêmement volatile, qui se dégage à cette température.

39. C'est au cratère qu'on fit la dernière station, où nous demeurâmes jusqu'au coucher du soleil pour voir le feu dans l'intérieur des crevasses et de la grande bouche oblique.

Le cratère avait souffert quelques changemens. Salvatore Madonna notre guide nous avait appris que vers la fin de mars le cratère s'était fait sentir par des explosions. En effet nous trouvâmes une nouvelle bouche dans la bifurcation, quoique petite, n'ayant que 5 à 6 pied de diamètre. Cette

petite bouche s'était ouverte *obliquement* tout près du bord de la *grande bouche oblique*, mais dans la bifurcation notée §. 27. faisant un triangle avec le deux concavités de la même bifurcations. L'axe de la *petite bouche oblique* était incliné parallèlement à l'axe de la *grande bouche oblique*; ce qui montre que le foyer des deux bouches est le même, et que ce foyer est peut être le même aussi que celui de la *grande bouche verticale*, dont on ne voit à présent qu'une concavité. Et l'on pourrait dire que la place du foyer du cratère n'est pas changée ni par l'éruption de 1820 et 1821; ni par celle de 1822.

La corne plus élevée du croissant ou de la bifurcation était en ruines. On y voyait des grandes crévasses ouvertes récemment dont le fond était au rouge, et qui exhalaient des vapeurs acides. Le fond de la *grande bouche oblique* était d'un rouge de feu, et la cavité entière était encombrée de fumée acide très dense.

40. On ne pouvait pas rester long temps dans ce lieu livré aux grands agents chimiques de la nature inorganisée, sur tout avec le vent très variable de cette journée, qui nous enveloppait souvent dans la fumée acide. Il nous serait arrivé sûrement quelque accident, si nous n'avions avec nous des flacons d'ammoniaque liquide. Nous conseillons aux curieux ce remède, qui est le plus sûr antidote contre la fumée acide de quelque nature qu'elle soit.

Mais ces vapeurs appartenaient-ils au gas sul-

sulfureux, ou au gas hydrochlorique? Pour nous en assurer, on ne consulta pas seulement le sens de l'odorat, qui induit souvent en erreur; mais on se servit de l'ammoniaque, dont les vapeurs deviennent blanchâtres et denses dans la fumée hydrochlorique. Cette expérience, répétée plusieurs fois, ne démentit pas ce que le sens de l'odorat nous avait annoncé, c'est à dire, que la fumée du volcan était sulfureuse.

41. Mais le cratère qui donnait tant de vapeurs de gas sulfureux ne donnait pas une trace de soufre. Nous allons donner l'explication de ce fait.

Nous avons fait remarquer §§. 4 et 5, que nous avons trouvé du soufre, et sentis l'acide hydrochlorique, le mois d'octobre, de l'année passée, c'est à dire quand la température du volcan était entre 100° centigr., et la chaleur inférieure au rouge. De plus nous avons fait remarquer §. 21, que le gas sulfureux ne pouvait se former qu'au contact de l'air et à la température propre à sa combustion. D'autres observations nous ont conduit à un fait général; c'est à dire, que l'acide hydrochlorique se dégage (mais pas exclusivement); et le soufre se manifeste quand la température du volcan est inférieure à la chaleur rouge; et que l'acide sulfureux ne peut se former qu'au contact de l'air, et à une température plus élevée (20). D'après

(20) Nous n'excluons pas le dégagement de l'acide hydrochlorique à cette température. Nous l'avons trouvé

ces expériences et ces observations, nous nous garderons de mettre le Vésuve dans la classe des volcans à *acide hydrochlorique*. Et nous croyons même que la *solfatare* ne peut pas être rangée parmi les volcans à *acide sulfureux*. Une série d'expériences exécutées sur les fumerolles et sur les produits de ce volcan à demi-éteint, nous a démontré que ces fumerolles ne contiennent d'autres acides que l'acide hydrochlorique libre et combiné, l'acide carbonique libre, et l'acide hydrosulfurique (hydrogène sulfuré); et pas un atome d'acide sulfureux ou sulfurique (21). L'analyse des produits de ce grad laboratoire des champs phlégréens, nous a appris les procédés de la nature dans la formation des sels, des oxides etc. qui se manifestent par sublimation, par efflorescence, ou qui se produisent en place etc.

42. Si l'on aimait donner un caractère distinctif aux volcans de la *campanie*, on pourrait plutôt en faire trois classes, c'est à dire :

1.^{re} *Volcans à amphigènes*. Le mont Somma, Rocca Monfina etc.

libre dans la cendre du 26. §. 31. et combiné dans tous les produits de l'éruption actuelle.

(21) Nous avons fait des recherches sur la décomposition de l'acide hydrosulfurique, et sur la prétendue formation du gas sulfureux au contact de l'air. Le tout sera exposé dans un mémoire particulier sur les champs Phlégréens.

2.^{de} *Volcans à feldspaths* ; les volcans des champs phlégréens proprement dits.

3.^{me} *Volcans à pyroxènes*. Le Vésuve.

Mais nous ne nous croyons pas encore en état de classer ; ce sujet ne pourra être entamé que quand les observations seront plus multipliées.

Le cratère qui était livré aux émanations de gas sulfureux , ne présentait pas un atome de soufre à la surface des bouches et des crevasses, dont la température était trop élevée pour permettre aux vapeurs de soufre de se déposer.

Il y avait pourtant des substances aux bords des crevasses, qui avaient toute l'apparence du soufre. Ces substances, décrites §. 36. num. 11, étaient un mélange de sable , de peroxide de fer , de sulfate de fer , d'hydrochlorates de fer et de cuivre, et de chlorure de sodium.

La terre d'une couleur verdâtre décrite §. 36, num. 13, qui n'est qu'un mélange de sulfate et d'hydrochlorate de fer et de chlorure de sodium , fut essayée au chalumeau , et on la fit passer par divers degrés de chaleur , pour observer les nuances qu'elle pouvait donner. En effet, aux premiers coups du chalumeau, la terre verdâtre donna toutes les nuances du jaune ; et continuant l'action de la flamme on obtint toutes les nuances du rouge. Il semble donc constaté, que toutes les nuances que nous voyons sur le cratère au bord des crevasses, et dans l'intérieur des bouches volcaniques, proviennent de la décomposition des sulfates et des hydro-

chlorates de fer et de cuivre, par la voie sèche. On pourrait même, par ce fait, assigner la vraie origine de la terre rouge d'*Ischia* (*terra rossa d'Ischia*), qui n'est que du peroxide de fer.

Récapitulation des faits observés.

54. 1.^o Agrégation granitoides. Comment sont-elles formées par le Vésuve et par la solfatare §§. 4 et 5.

2.^o Tardissement total ou partiel des sources auprès du volcan, signe avant-coureur des éruptions. §. 7.

3.^o Propriété très peu conductrice des matières volcaniques pour le calorique §§ 9, 23 pag. 51.

4.^o Le feu du Vésuve ne se manifeste pas avec des flammes pag. 17.

5.^o Les laves brûlantes ne contiennent pas un atome de charbon §. 13.

6.^o Les laves brûlantes du 23 et du 26 février 1812 n'étaient pas dans un état électrique; l'atmosphère environnante non plus. §. 14.

7.^o La température de la lave brûlante n'était pas suffisante pour fondre le verre, ce qui doit être attribué plutôt à la faculté très peu conductrice de la masse liquide. §. 17.

8.^o La fumée de la lave brûlante n'est pas acide, elle n'est presque composée que de vapeurs d'eau.

9.^o La pâte incandescente et molle de la lave

ne contient pas d'acides libres ; ceux-ci se produisent à la surface, ou au contact de l'air, de quelque nature qu'ils soient. §§. 6, 22.

10.° Le chlorure de sodium (sel marin) est, parmi les sels , celui qui predomine dans les produits du Vésuvé ; le corps de la lave, les scories, les ponces, le sable ec. en sont imprégnés. §§. 7, 16.

11.° Les autres sels , après le sel marin , sont : 1.° les sulfates de chaux , de soude , de potasse , de fer , de cuivre : 2.° le chlorure de potassium , les hydrochlorates de fer , de cuivre , et peut-être de chaux.

12.° Les gas acides sulfureux et hydrochlorique libres, n'existent pas dans la matière rouge ou incandescente de la lave ; mais ils se dégagent du cratère , et de la lave quand la température n'est pas si élevée , et au contact de l'air atmosphérique. Condition requise pour le développement du gas acide sulfureux. §§. 21. etc.

13.° Le soufre n'est pas un produit rare du Vésuve. Condition nécessaire pour se manifester . §§. 4. 21.

14.° L'état de la surface des laves est un indice du degré de leur fluidité. Fluidité de la lave du 26 février 1822 , comparée a la fluidité de la lave de Contrel de 1820. §. 23 , pag. 34.

15.° L'épaisseur des courans suit la raison inverse de l'inclinaison du sol ; c'est à dire ils sont très minces quand la pente est très rapide, et viceversa. §. 25.

16.° Les cratères s'écartent quelque fois de la forme d'entonnoir tant par l'inclinaison de l'axe, que par la forme intérieure. §§ 5 et 28.

17.° Le sable élançé par le Vésuve est composé des mêmes substances de la lave, et peut-être considéré comme de la lave réduite à l'état pulverulent par l'action mécanique des fluides élastiques. §. 50 à 55.

18.° Comparaison entre la lave du 26 février, et les basaltes des auteurs, d'où résulte que la lave du 26 appartient aux basaltes.

19.° Il faut distinguer trois opérations dans la production ou dans la manifestation des substances, qu'on attribue ordinairement aux fumerolles,

1.° La formation en place.

2.° La déposition des substances volatiles par l'abaissement de la température.

3.° L'opération de l'efflorescence.

Formation en place. Nous venons de voir comment les acides sulfureux et hydrochlorique se développent des volcans. Si ces acides rencontrent sur leur passage des bases, comme les oxides de potassium, de sodium, d'aluminium, de calcium, de magnésium, de fer, de cuivre, ec. libres ou combinées avec l'acide carbonique, ils s'y combinent, et forment des sels neutres, et des sels avec excès de base ou d'acide. Nous avons une série de chlorures et d'hydrochlorates formés de cette manière; mais nous n'avons pas observé des sulfites, qui se décomposent presque à l'instant même où il se forment.

Digitized by Google

Déposition des matières volatiles. Les fumerolles donnent bien de fois des substances toutes formées, mais dans l'état de vapeurs qui se déposent quand la température s'est abaissée, ou qui se disperdent dans l'atmosphère, quand la température est trop élevée. Tels sont le soufre, l'hydrochlorate de peroxide de fer, l'hydrochlorate de peroxide de cuivre, les sulfures d'arsenic, le sulfure de fer arseniqué, l'hydrochlorate d'ammoniaque ec. (22).

Opération de l'efflorescence. Nous n'employons le mot *efflorescence* que pour exprimer l'acte du passage des substances de l'intérieur des pierres, ou elles sont répandues, à l'extérieur. Les laves, les scories, les ponces, le sable, les tufs ec. sont imprégnés de sels. Ces sels viennent à fleurir à la surface quand ces pierres sont placées dans des circonstances favorables à l'efflorescence. Les moyens qui favorisent cette opération semblent être :

- 1.^o La température élevée mais inférieure au rouge.
- 2.^o Une température basse aidée par un degré convenable d'humidité.

(22) Le soufre, les sulfures d'arsenic, le sulfure de fer arseniqué, l'hydrochlorate d'ammoniaque sont déposés à préférence par les fumerolles de la solfatare, pendant que le soufre, et les autres sels, sont déposés par les fumerolles du Vésuve.

Le vésuve et la solfatare nous donnent les produits par efflorescence, dans les bouches ou cratères qui sont à une température peu inférieure au rouge, dans les crevasses ou cavernes volcaniques, qui sont à la même température; et au bords des fumorolles où la température est inférieure à 100° centigr., mais quand elle est aidée par l'humidité. Les cavernes volcaniques qui sont à 10° centigr., mais humides, donnent aussi des produits par efflorescences. Ces produits, observés par nous au Vésuve, et au champs phlégréens, sont :
 Au Vésuve : les chlorures de sodium, de potassium, les hydrochlorates de fer et de cuivre; les sulfates de potasse, de soude, de chaux, de fer, de cuivre; le sulfate de potasse et d'alumine (alun).

Aux champs phlégréens : les mêmes produits, avec cette différence, qu'au Vésuve le premier agent des efflorescences c'est le calorique, et aux champs phlégréens c'est l'humidité.

Mais ces trois principaux moyens que la nature emploie pour manifester ou pour produire ces sels, n'agissent presque jamais séparément; et quand ces sels sont placés dans la sphère de leur affinité, alors ils se décomposent réciproquement, suivant les lois de la chimie.

Voilà les résultats généraux qui semblent découler de nos observations.

Quoique l'éruption dont nous nous sommes principalement occupés ne doit être rangée que par-

mi les plus petites opérations du Vésuve ; cependant elle s'est fait admirer plus que les autres par les curieux de tous genres. Nous devons faire mention honorable , entr'autres , des PRINCESSES de FLORIDE , et de LINGUAGHOSSI , qui ont voulu jouir sur le lieu du spectacle pittoresque de l'éruption , avec un courage supérieur à leur sexe. Nous devons citer aussi le Prince Hesse Hombourg , les Généraux Frimont , Koller , Moor , Haugwitz etc. , et presque tous les militaires autrichiens. Des Français , des Anglais , des Napolitains de toutes les classes ont montré cette fois la plus vive curiosité pour les phénomènes du Vésuve.

Il est digne de remarque que les princesses de Floride et de LinguaghoSSI , qui ont voulu jouir sur le lieu du spectacle pittoresque de l'éruption , avec un courage supérieur à leur sexe. Nous devons citer aussi le Prince Hesse Hombourg , les Généraux Frimont , Koller , Moor , Haugwitz etc. , et presque tous les militaires autrichiens. Des Français , des Anglais , des Napolitains de toutes les classes ont montré cette fois la plus vive curiosité pour les phénomènes du Vésuve.

Il est digne de remarque que les princesses de Floride et de LinguaghoSSI , qui ont voulu jouir sur le lieu du spectacle pittoresque de l'éruption , avec un courage supérieur à leur sexe. Nous devons citer aussi le Prince Hesse Hombourg , les Généraux Frimont , Koller , Moor , Haugwitz etc. , et presque tous les militaires autrichiens. Des Français , des Anglais , des Napolitains de toutes les classes ont montré cette fois la plus vive curiosité pour les phénomènes du Vésuve.

Il est digne de remarque que les princesses de Floride et de LinguaghoSSI , qui ont voulu jouir sur le lieu du spectacle pittoresque de l'éruption , avec un courage supérieur à leur sexe. Nous devons citer aussi le Prince Hesse Hombourg , les Généraux Frimont , Koller , Moor , Haugwitz etc. , et presque tous les militaires autrichiens. Des Français , des Anglais , des Napolitains de toutes les classes ont montré cette fois la plus vive curiosité pour les phénomènes du Vésuve.

